

95-275

699 R

51

Int. Cl. 2:

B 05 D 7/22

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 05 D 7/16

B 05 D 1/06

B 05 B 13/06

B 05 C 7/08

DEUTSCHES PATENTAMT



16. Okt. 1995

916-26

DE 27 24 031 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 24 031

21

Aktenzeichen:

P 27 24 031.9

22

Anmeldetag:

27. 5. 77

43

Offenlegungstag:

14. 12. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

50

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Innenbeschichten von Metallrohren

71

Anmelder: Metallgesellschaft AG, 6000 Frankfurt

72

Erfinder: Scheiber, Werner, Dr., 6000 Frankfurt; Aalrust, Per, Dipl.-Chem., 6100 Darmstadt

24. 7. 80 Zurückgenommen

DE 27 24 031 A 1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Innenbeschichten von Metallrohren großer Längen und Durchmesser mit Kunststoffen durch Aufschmelzen von Kunststoffpulvern und Aufblasen auf die über den Schmelzpunkt des Kunststoffes erhitzte Rohrrinnenfläche, dadurch gekennzeichnet, daß man in das zu beschichtende Rohr eine aus zwei ineinander geschobene Rohre zum Doppelrohr ausgebildete Beschichtungslanze, deren Ende trichterförmig zur Rohroberfläche abgebogen ist, einschiebt, wobei aus dem Innenrohr eine Kunststoffpulver-Luft-Mischung mit geringem Überdruck auf die erhitzte Metalloberfläche ausströmt und anschließend durch das unter vermindertem Druck stehende Mantelrohr wieder abgesaugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man während des Beschichtungsvorganges das zu beschichtende Rohr und/oder die Beschichtungslanze einer drehenden Bewegung um die Längsachse des Rohres unterwirft und dem Rohr und/oder der Beschichtungslanze einen axialen Vorschub verleiht.
3. Beschichtungslanze zum Innenbeschichten von Metallrohren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zum Doppelrohr (4) ausgebildete zwei ineinander geschobene Rohre (4', 4''), deren Enden (4''', 4''') trichterförmig zur Rohroberfläche abgebogen sind.
4. Beschichtungslanze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die trichterförmig ausgebildeten Enden (4''', 4''') der Beschichtungslanze (4) mit Kanälen (19) zur Kühlung versehen sind.

2724031

Metallgesellschaft
Aktiengesellschaft

Nr. 8110

2

Frankfurt/Main, 24. Mai 1977
DrLa/CPA

Verfahren und Vorrichtung zum Innenbeschichten von Metallrohren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Innenbeschichten von Metallrohren großer Längen und Durchmesser mit Kunststoffen durch Aufschmelzen von Kunststoffpulvern und Aufblasen auf die über den Schmelzpunkt des Kunststoffes erhitzte Rohrinnenfläche.

Es ist bekannt, die Innenwand eines Rohres mit thermoplastischen Kunststoffen zu beschichten, indem man das Rohr über eine in seinem Inneren ortsfest angeordnete Düse eines Extruders entlangbewegt und dabei den aus der Düse in Gestalt einer schlauchförmigen Folie austretenden Kunststoff auf die mit einem Klebstoff bedeckte Innenwand des vorzugsweise vorgewärmten Rohres aufträgt (DT-AS 1 196 848).

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß keine ausreichende Haftung des Kunststoff-Films auf der Rohroberfläche erzielt wird, so daß Kleber angewendet werden müssen. Darüber hinaus kann der Kunststoff nur in größeren Schichtstärken aufgebracht werden.

Es ist ferner ein Verfahren zum Beschichten der Rohrinnenfläche bekannt, in dem das Rohr mit pulverförmigem Kunststoff gefüllt und durch induktive Erwärmung bis zum Ansintern des Kunststoffpulvers in einer gewünschten Schichtdicke erhitzt wird, daß der nicht angesinterte Anteil des Kunststoffpulvers aus dem Rohr entleert und daß die auf der Rohrinnen-seite angesinterte Schicht durch erneute induktive Erhitzung verschmolzen und geglättet wird (DT-AS 1 249 737).

2724031

- 4 -
3

Bei diesem Verfahren ist nachteilig, daß die Beschichtung nur in vertikaler Lage durchgeführt werden kann und eine komplette Pulverfüllung erforderlich ist, was bei Rohren mit großen Durchmessern umständlich und unwirtschaftlich ist.

Des weiteren ist eine Vorrichtung bekannt, bei der der schmelzbare Kunststoff auf die Rohrrinnenwand aufgebracht wird, indem in das Rohr ein Verteilerkopf koaxial eingeführt wird, der mit einer konischen Ringdüse versehen ist und wobei die Teilchen mittels eines Luftstromes gegen die Rohrrinnenwand geblasen werden (DT-OS 1 946 255).

Hierbei ist es allerdings schwierig, die zuzuführende Pulvermenge zu dosieren, so daß sehr leicht eine ungleichmäßig starke Beschichtung erzeugt wird. Schon kleine Störungen in der Pulverversorgung führen zu Fehlbeschichtungen.

Eine ähnliche Methode zur Rohrrinnenbeschichtung mit thermoplastischen Kunststoffen ist beschrieben worden, wobei das auf einer Kabelmantelpresse kontinuierlich hergestellte Metallrohr mittels einer koaxial durch das Preßwerkzeug hindurchgeführten Sprühvorrichtung an einer hinter dem Pressenausgang gelegenen Stelle aufgebracht und unter Ausnutzung der vom Pressvorgang herrührenden erhöhten Temperatur der Rohrwandung auf diese aufgesintert wird (DT-OS 2 205 739).

Dieses Verfahren ist günstig zur Beschichtung von Rohren während des Fertigstellungsvorgangs. Die Pulvermenge muß dabei vordosiert werden. Überschüssiges Pulver kann aus dem Rohr nicht mehr entfernt werden, was zu einer ungleichmäßigen Beschichtung führen kann.

Nach einem weiteren Verfahren wird vorgeschlagen, in das Rohr einen Verdrängungskörper einzuführen und in kinematischer Umdrehung das zu beschichtende Rohr mit dem Verdrängungskörper

- 3 -

809850/0036

BAD ORIGINAL

- 34 -

Durch eine feststehende Induktionsspule zu ziehen, wobei durch den freien Ringraum zwischen dem zu beschichtenden Rohr und dem Verdrängungskörper ein turbulenter Luftstrom mit maximal 5 Volumenprozent Kunststoffpulver geleitet wird (DT-PS 2 348 751).

Dieses Verfahren liefert günstige Ergebnisse, ist jedoch bei der Beschichtung von Großrohren mit hohen Wandstärken unwirtschaftlich weil für die elektrische Erwärmung hohe Investitionskosten erforderlich sind.

Die US-PS 3 218 184 beschreibt ein Verfahren zur Innenbeschichtung von Rohren, wobei das zu beschichtende Rohr mit Kunststoffpulver in vertikaler Lage gefüllt wird und axial in der Pulverfüllung ein mit Öffnungen versehenes Rohr, durch welches Luft zum Aufwirbeln des Pulvers gepreßt wird, installiert ist. Eine als Heizquelle dienende Induktionsspule wird sodann über das Rohr gezogen und liefert die zum Aufschmelzen des Kunststoffes erforderliche Wärme.

Das Verfahren ist nur zur Beschichtung von vertikal angeordneten Rohren anwendbar und kommt für Großrohre wegen der Investitionskosten für die elektrische Erwärmung nicht in Frage.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese und andere Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Verfahren sowie eine Beschichtungslanze vorzuschlagen, die es gestatten, Metallrohre großer Längen und großer Durchmesser mit Kunststoffen innen zu beschichten. Die Kunststoffüberzüge sollen sich durch eine gute Haftkraft auszeichnen und das Verfahren soll es ermöglichen, die Schichtdicken je nach Erfordernis verschieden stark zu wählen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man in das zu beschichtende Rohr eine aus zwei ineinander geschobene

2724031

- 4 -
5

Rohre zum Doppelrohr ausgebildete Beschichtungs-lanze, deren Ende trichterförmig zur Rohroberfläche abgebogen ist, einschleibt, wobei aus dem Innenrohr eine Kunststoffpulver-Luft-Mischung mit geringem Überdruck auf die erhitzte Metalloberfläche ausströmt und anschließend durch das unter verminderten Druck stehende Mantelrohr wieder abgesaugt wird.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung unterwirft man während des Beschichtungsvorgangs das zu beschichtende Rohr und/oder die Beschichtungs-lanze einer drehenden Bewegung um die Längsachse des Rohres und verleiht dem Rohr und/oder der Beschichtungs-lanze einen axialen Vorschub.

Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Beschichtungs-lanze 4 ist gekennzeichnet durch zum Doppelrohr ausgebildete zwei ineinander geschobene Rohre 4', 4'', deren Enden 4''', 4'''' trichterförmig zur Rohroberfläche abgebogen sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Beschichtungs-lanze 4 besteht darin, daß die trichterförmig ausgebildeten Enden 4''', 4'''' der Beschichtungs-lanze 4 mit Kanälen 19 zur Kühlung versehen sind.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß auf einfache und wirtschaftliche Weise eine festhaftende und gleichmäßig starke Kunststoffschicht aufgebracht werden kann. Diese Kunststoffschicht weist sowohl über den Rohrumfang als auch über die gesamte Rohrlänge die gleiche Schichtstärke auf. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß auch Rohre mit großen Durchmessern und großen Längen beschichtet werden können. Zum Unterschied gegenüber den bekannten Verfahren ist die Pulvermenge, die im Kreislauf in der Beschichtungsapparatur gehalten werden muß, sehr gering.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt und wird im folgenden Beispiel näher beschrieben. Es zeigen:

809850/0036

- 5 -

Fig. 1 eine Anlage zur erfindungsgemäßen Beschichtung der Innenseite von Rohren;

Fig. 2 den Kopf der Beschichtungslanze mit den trichterförmigen Enden.

In den Figuren bedeuten:

1 - innen zu beschichtendes Rohr, 2 - Rohrtransporteinrichtung, bestehend aus aneinander gekoppelten Doppelkegelrollen, die sowohl den Längstransport als auch die Rotation des zu beschichtenden Rohres bewirken, 3 - Heizeinrichtung zum Erhitzen des Rohres 1, 4 - Beschichtungslanze, bestehend aus Innenrohr 4', Außenrohr 4'', trichterförmigem Ende 4''' des Innenrohres 4' und dem trichterförmigen Ende 4'''' des Außenrohres 4'', 5 - Unterstützungsrollen für die Beschichtungslanze, 6 - Wirbelbett, 7 - Injektordüse, 8 - Gebläse zur Erzeugung der Wirbelluft, 9 - Gebläse zur Erzeugung der Injektorluft, 10 - Leitung zur Förderung des Kunststoffpulver-Luft-Gemisches in das Innenrohr 4' der Beschichtungslanze 4, 11 - Leitung zur Förderung des Kunststoffpulver-Luft-Gemisches aus dem unter vermindertem Druck stehenden Außenrohr 4'' der Beschichtungslanze 4 zum Zyklonabscheider 12, 12 - Zyklonabscheider, 13 - Druckschleuse zur Rückführung des aus der Kunststoffpulver-Luft-Mischung im Zyklonabscheider 12 getrennten Kunststoffpulvers zum Wirbelbett 6, 14 - Pulversilo, 15 - Druckschleuse zur kontinuierlichen Zuführung einer dem verbrauchten Pulver äquivalenten Pulvermenge zum Wirbelbett 6, 16 - Saugleitung vom Zyklonabscheider 12 zum Pulverfilter 17, 17 - Pulverfilter, 18 - Sauggebläse zur Erzeugung des Unterdrucks im Außenrohr 4'' der Beschichtungslanze 4, 19 - Kühlkanäle.

Beispiel

Ein beidseitig gesandstrahltes Rohr 1 aus Kohlenstoffstahl mit einem Durchmesser von 1,2 m und 12 m Länge sowie einer Wandstärke von 6,3 mm wird über eine Rohrtransporteinrichtung 2, bestehend aus aneinander gekoppelten Doppelkegelrollen, die sowohl den Längstransport als auch die Rotation des zu be-

2724031

- 2 -

schichtenden Rohres 1 um die eigene Achse bewirken, so eingeschoben, daß das trichterförmige Ende 4''', 4'''' der Beschichtungslanze 4 vom Rohrende 200 mm entfernt steht. Sodann wird das Rohr 1 in Rotationsbewegung mit einer Umlaufgeschwindigkeit von 2 Umdrehungen/Minute versetzt. Gleichzeitig wird als Heizeinrichtung 3 ein Erdgasbrenner gezündet, der das zu beschichtende Rohr 1 auf 250°C erwärmt. Nach Erreichen dieser Temperatur wird gleichzeitig mit dem Vorschub des zu beschichtenden Rohres 1 mit einer Geschwindigkeit von 2 m/min begonnen. Dabei wird eine feststehende Beschichtungslanze 4, bestehend aus einem Innenrohr 4', einem Außenrohr 4'' mit trichterförmigen Enden 4''' und 4''', die im rechten Winkel zur Rohroberfläche abgebogen sind, in das zu beschichtende Rohr 1 eingeführt. Unterstützungsrollen 5 sorgen für eine konstante Abstandhaltung der Beschichtungslanze 4 zur Oberfläche des zu beschichtenden Rohres 1. Aus dem Wirbelbett 6, das mit Kunststoffpulver gefüllt ist, welches durch aufströmende Luft die durch das Gebläse 8 in den Unterteil des Wirbelbettes 6 gepreßt wird, in Schwebe gehalten wird, wird durch die Injektordüse 7, durch die Luft vom Gebläse 9 gedrückt wird, eine Kunststoffpulver-Luft-Mischung über Leitung 10 in das Innenrohr 4' der Beschichtungslanze 4 gedrückt. Die Kunststoffpulver-Luft-Mischung besteht aus 30 kg Polyamid-11-Pulver der Körnung 40-200 μm pro m^3 . Aus dem trichterförmigen Ende 4''' des Innenrohres 4' der Beschichtungslanze 4 strömt das Pulver-Luft-Gemisch mit einem Überdruck von 20 millibar auf die erwärmte Oberfläche des zu beschichtenden Rohres 1 auf, wobei ein Teil des Kunststoffpulvers auf ihr aufschmilzt. Durch das Außenrohr 4'' der Beschichtungslanze 4 wird über das trichterförmige Ende 4'''' das überschüssige Pulver abgesaugt und über die Leitung 11 dem Zyklonabscheider 12 zugeführt. In diesem wird das überschüssige Pulver vom Luftstrom getrennt, und über die Druckschleuse 13 wiederum dem Wirbelbett 6 zugeführt. Die Luft wird aus dem Zyklonabscheider 12 über Saugleitung 16 dem Pulverfilter 17 zugeführt, in welchem letzte Pulverreste ausgeschieden werden, bevor sie über das Sauggebläse 18, das einen

- 7 -

809850/0036

BAD ORIGINAL

- 7 -
8

Unterdruck von 210^{mitt.} bar erzeugt, ins Freie gedrückt wird. Aus dem Pulversilo 14 wird über die Druckschleuse 15 kontinuierlich so viel Pulver dem Wirbelbett 6 zugeführt, wie durch das Aufschmelzen auf die erhitzte Oberfläche des zu beschichtenden Rohres 1 verbraucht wird. Die trichterförmigen Enden 4''', 4'''' der Beschichtungslanze 4 können mit Kühlkanälen 19 ausgestattet sein, durch welche ein Kühlmedium durchgepreßt wird, um ein Überhitzen der Trichterenden 4''' und 4'''' infolge Strahlungswärme vom erhitzten Rohr 1 zu verhindern.

Es gelingt, einen festhaftenden, gleichmäßigen Kunststoff-Film aus Polyamid-11 in einer Schichtstärke von 350 μ m aufzubringen.

NACHGERECHT

2724031

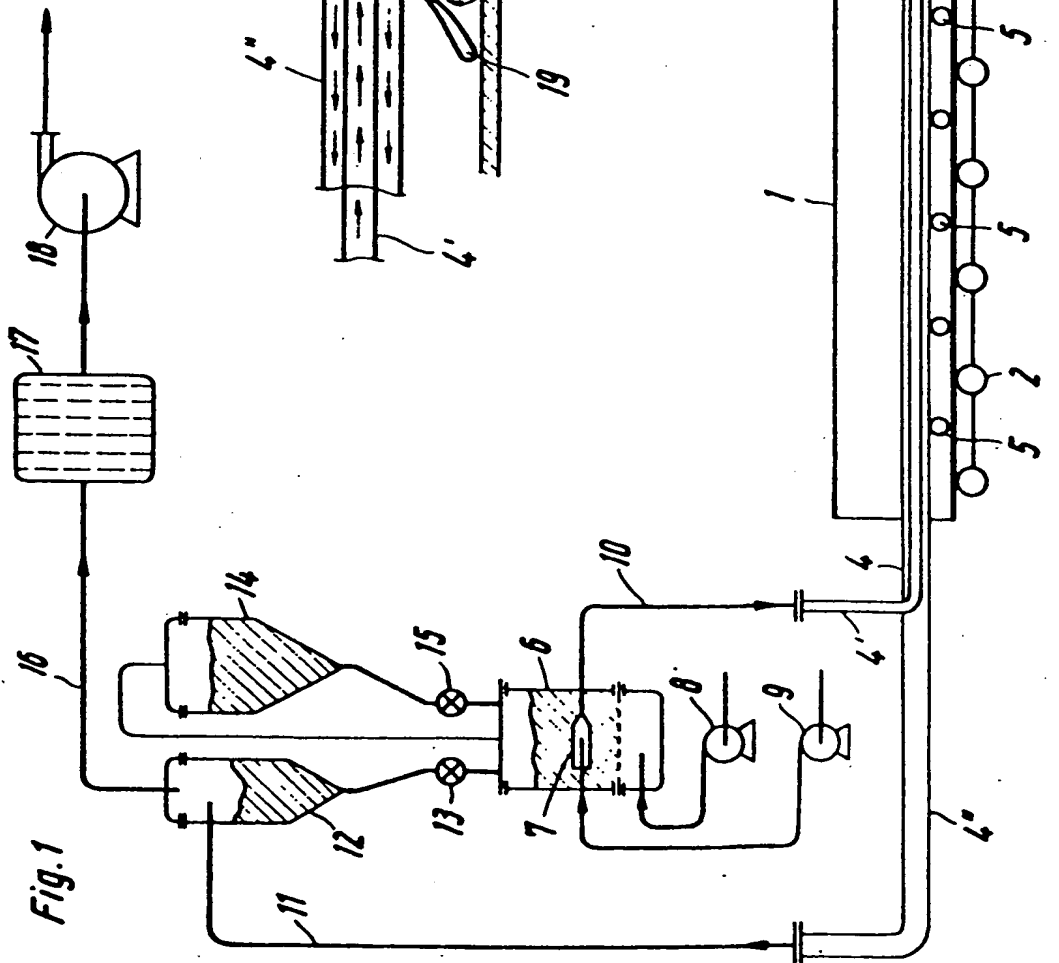
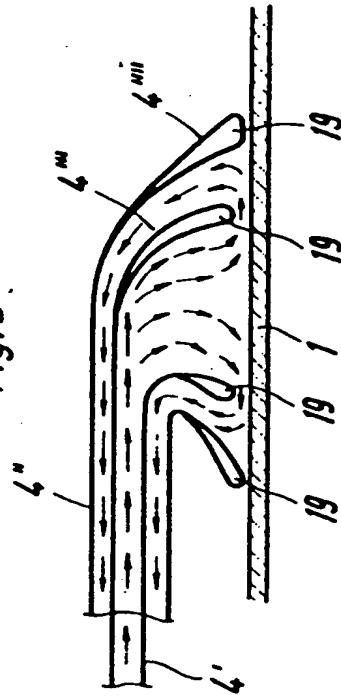


Fig. 2



TI- Metallic tubes coated internally with plastics layer - using double walled lance with radial spigot to blow plastics at heated wall and remove excess
AB- DE2724031 A lance composed of an inner tube and a concentric outer tube introduced in the metallic tube. The lance tubes have a bent frusto-conical end portion such that the pneumatically conveyed particulate plastics material in the inner tube impinges on the heated inner wall of the metallic tube and excess material is exhausted through the outer tube.

- Large dia. tubes can be coated economically without loss of material, its excessive use to ensure uniform coating and the coating may be carried out in horizontal disposition. Coating is carried out by rotating the metallic tube and displacing all the tubes relative to one another.

PN- DE2724031 A 781214 DW7851

PR- DE772724031 770527

PA- (METG) METALLGESELLSCHAFT AG

IN- SCHEIBER W;AALRUST P

MC- A11-B05E A12-H02D M13-H05

DC- A32 M13 P42

IC- B05B13/06 ;B05C7/08 ;B05D1/06 ;B05D7/22

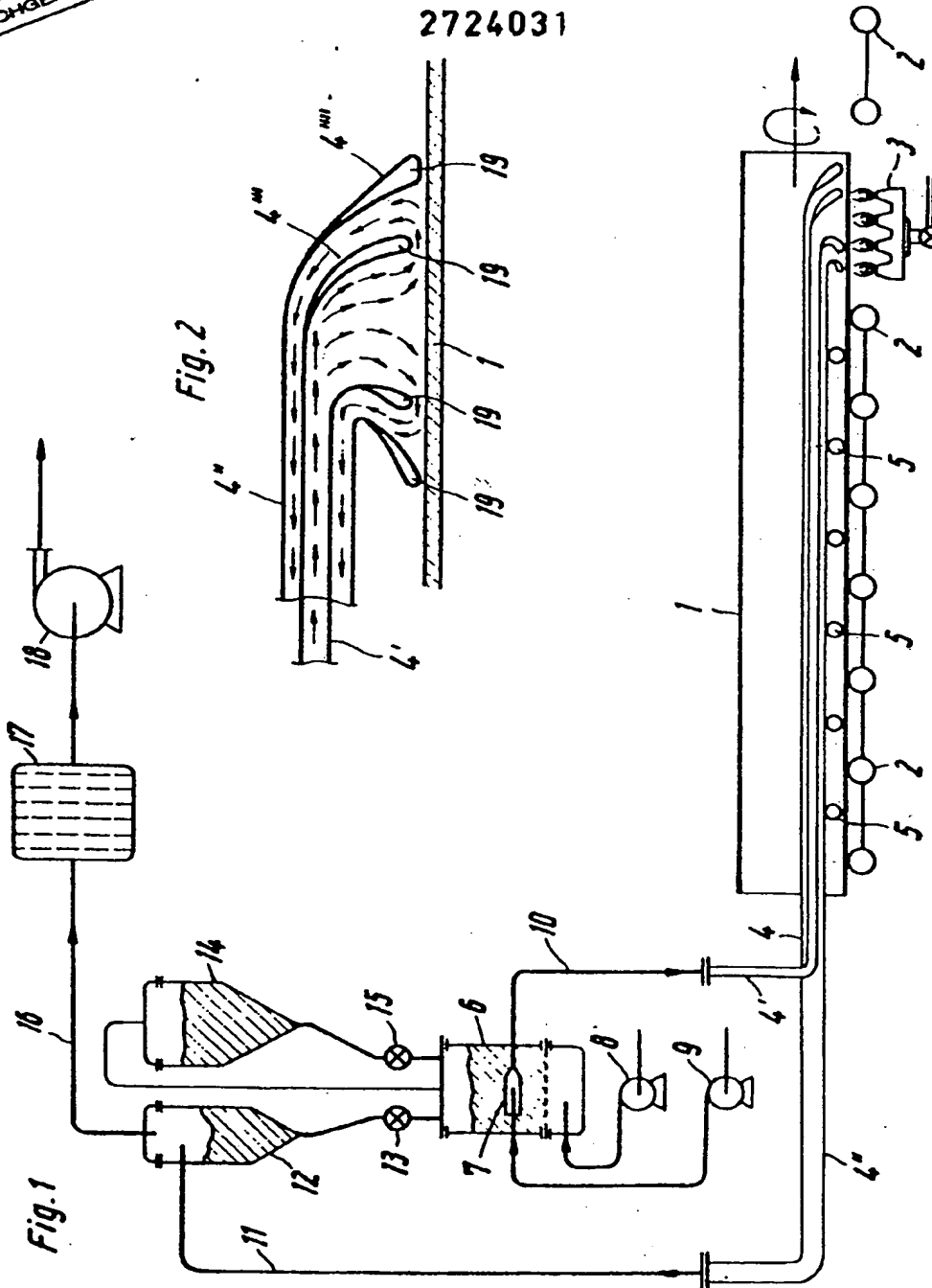
AN- 78-91528A [51]

Nummer: 27 24 031
 Int. Cl. 2: B 05 D 7/22
 Anmeldetag: 27. Mai 1977
 Offenlegungstag: 14. Dezember 1978

- 9 -

NACHGERECHT

2724031



809850/0036